السوائل الملتهبة والقابلة للاشتعال

Flammable and Combustible Liquids

سلسلة تعليمية فى السلامة والصحة المهنية

وقل رب زدني علما

FLAMMABLE LIQUID

3

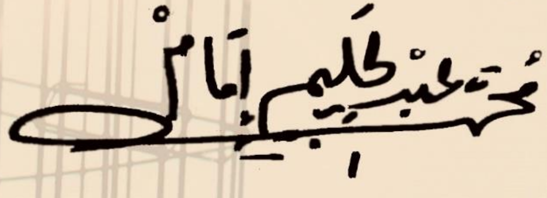
اعداد وتصميم

مهندس محمد عبد الحليم إمام





أهدى هذا العمل المتواضع الى أمى وأبى وزوجتى وابنتى مريم وأخواتى والى أساتذتى و كل من علمنى حرفا أو ساهم فيه وأدعوا الله عزوجل أن يجعل هذا العمل خالصا لوجهه الكريم وأن يرزقنا ثوابة





13-3-2016

عن الكاتب

محمد عبد الحليم امام مصرى الجنسية ومن مواليد 1989
حاصل على بكالريوس الهندسة الالكترونية شعبة كهرباء
وأعمل فى مجال السلامة والصحة المهنية

اعداد وتصميم
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات

المقدمة

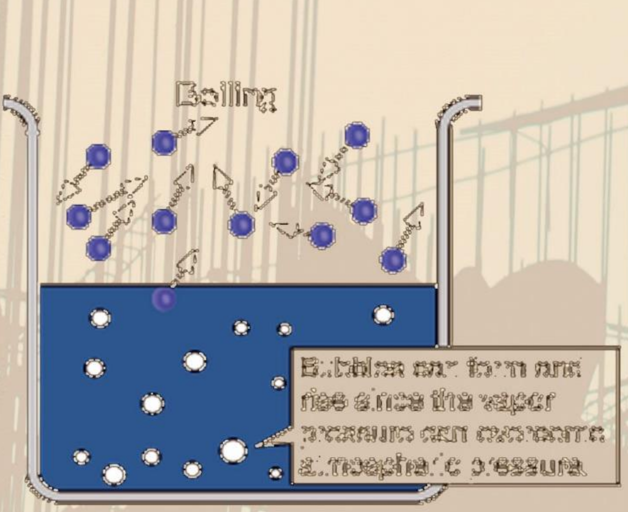
تعتمد مواصفات الأوشا الخاصة بالسوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال بوجه أساسي علي مواصفات الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق الخاصة بالسوائل الملتهبة والقابلة للاشتعال (NFPA 30)

وتشمل المواصفات القياسية للأوشا التعامل والاستعمال والتخزين للسوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال والتي ينتج عنها نوعان من المخاطر هما : خطر الحريق وخطر الانفجار

تعريفات

نقطة الغليان Boiling Point

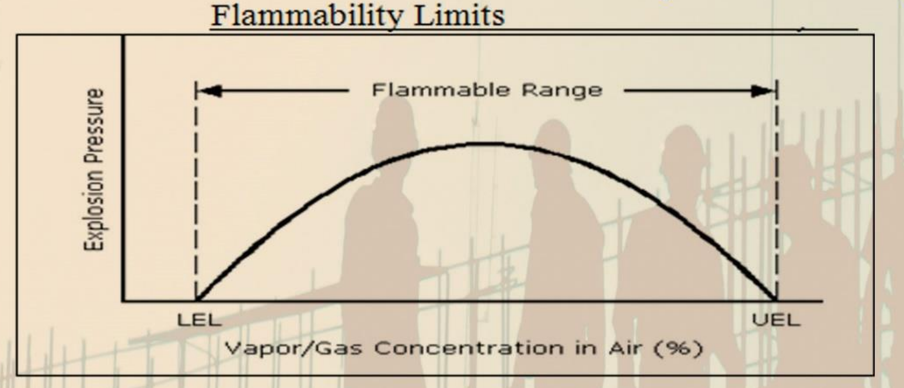
درجة غليان السائل عند ضغط 14.7 رطل PSI علي البوصة المربعة مطلق والذي يعادل 760 مم زئبق. في درجات الحرارة أعلي من درجة الغليان لا يستطيع الضغط الجوي الاحتفاظ بالمادة في الحالة السائلة وتبدأ المادة في التحول للحالة البخارية وكلما قلت درجة الغليان للمادة كلما زادت خطورة الحريق لها



نقطة الوميض Flash Point

هي أقل درجة حرارة تبدأ عندها المادة في إنتاج أبخرة ، لو اتحدت هذه الأبخرة مع الهواء بالنسب المطلوبة للاشتعال ووجد مصدر اشتعال لاشتعلت المادة (وتعتبر درجة الوميض من العوامل المهمة لتحديد مدي خطورة المادة حيث هي مقياس لخطورة المادة علي إنتاج الأبخرة ومن المعروف أن الأبخرة هي التي تشتعل من المادة وليس السوائل. وكلما قلت درجة الوميض زادت خطورة المادة

مدي الاشتعالية Flammability Limits



لكل مادة أدني مدي للاشتعال Lower Flammability Levels (LFL)

وأعلي مدي للاشتعال Upper Flammability Levels (UFL)

ومثال علي ذلك البنزين (Gasoline)

فإن أدني مدي للاشتعال له هو 1.6 % ,وأعلى مدى للإشتعال له 7% ، وذلك يعنى إذا إتحد 1.6% من أبخرة البنزين مع 98.4 % من الهواء ووجود مصدر للاشتعال فإن البنزين يشتعل ، كذلك إذا اتحد 7% من البنزين مع 93% من الهواء ووجد مصدر اشتعال فإن البنزين يشتعل

eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات

وأية نسبة خلط بين أبخرة البنزين والهواء تقع بين هذين الرقمين (مدي الاشتعالية) يكون الخليط في هذه الحالة قابل للاشتعال وإذا وجد مصدر للاشتعال لإشتعل

وكلما كان الفرق بين أدني مدي للاشتعال وأعلي مدي للاشتعال كبيرا كلما زادت خطورة المادة. وعلي سبيل المثال فإن أدني مدي للإشتعال لغاز الاستيلين هو 1.5 % وأعلي مدي للاشتعال له 82% لذلك ونسبة بهذا الفرق الكبير بين الرقمين يعتبر غاز الاستيلين خطر جدا وأخطر كثيرا من البنزين الذي ينحصر مدي الاشتعالية له بين 1.6% ، 7%

وفيما يلي بعض الأمثلة لأدني مدي للاشتعال وأعلي مدي للاشتعال لبعض المواد

المادة	أدني مدي للاشتعال %	أعلي مدي للاشتعال %
البنزين (Gasoline)	1.6	7
الكيروسين (Kerosene)	0.7	7.5
غاز البرويان	2,2	9.5
غاز البيوتان	1.9	8.5
غاز الهيدروجين	4	75
غاز الاستيلين	1.5	82
غاز الامونيا	15	28
غاز كبرتيد الهيدروجين (H2S)	4.3	45.5
أول أكسيد الكربون	12.5	74

الضغط البخاري Vapor Pressure

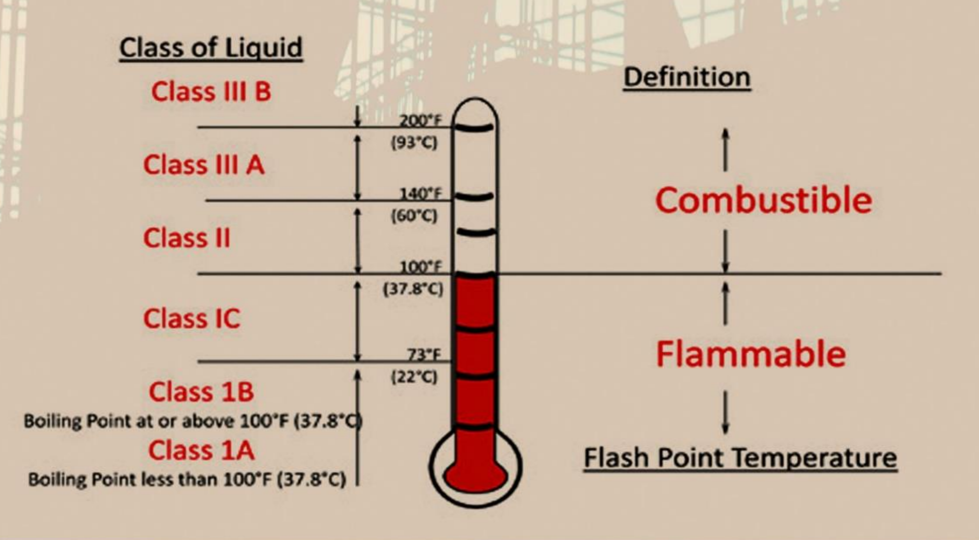
عندما يتم تسخين سائل حتي الغليان فإنه يبدأ في التبخر وتبدأ الجزيئات في ترك سطح السائل إلي الفراغ الموجود فوقه

وفي حالة ما تتم عملية التبخير هذه في إناء مغلق فإن عدد الجزيئات في الفراغ فوق سطح السائل سوف تصل إلي أقصي حد لها عند درجة حرارة معينة ويكون الضغط علي جدران الإناء هو مجموع الضغط الجوي + الضغط الحادث بواسطة جزيئات البخار

ويسمي الضغط الحادث بواسطة البخار بالضغط البخاري للسائل عند درجة الحرارة المعينة. كلما زاد الضغط البخاري للمادة كلما زادت خطورتها من نواحي الحريق والانفجارات

تقسيم السوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال

علي حسب النظام الأمريكي فقد تم تقسيم السوائل الملتهبة والسوائل القابلة للاشتعال إلي ما يأتي



اعداد وتصميم


eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00

مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات

السوائل الملتهبة(Flammable Liquids)

درجة أولي Class I

هي السوائل التي تكون درجة الوميض الخاصة بها أقل من 100 درجة فهرنهايت (38 درجة مئوية) والضغط البخارى لها لا يتعدي 40 رطل علي البوصة المربعة مطلق وتتم إعطائها الدرجة الأولي التي بدورها تنقسم لما يلي

درجة أولي- أ Class I (A)

هي السوائل التي تبلغ نقطة وميضها أقل من 73 درجة فهرنهايت (22,8 درجة مئوية) (ودرجة غليانها أقل من 100 درجة فهرنهايت أى 37,8 درجة مئوية

درجة أولي - ب Class I (B)

هي السوائل التي تبلغ درجة وميضها أقل من 73 فهرنهايت (22,8 درجة مئوية) ودرجة غليانها تساوي أو أعلي من 100 فهرنهايت (37.8 درجة مئوية) ومثال لهذه المواد هو بنزين السيارات

درجة أولي - ج Class I (C)

هي السوائل التي درجة وميضها تساوي أو أعلي من 73 فهرنهايت (22,8 درجة مئوية) ولكن أقل من 100 درجة (فهرنهايت أى 37.8 درجة مئوية

NFPA Liquid Classification		
Flammable Liquids	Class IA	Flash Point <73°F and Boiling Point <100°F.
	Class IB	Flash Point <73°F and Boiling Point ≥100°F.
	Class IC	Flash Point ≥73°F and <100°F.

جدول يوضح ملخص السوائل الملتهبة وتقسيمها

السوائل القابلة للاشتعال Combustible Liquids

وهي السوائل التي درجة وميضها 100 درجة فهرنهايت (22.8 درجة مئوية) أو أكثر ويتم تقسيمها لما يلي

الدرجة الثانية Class II

هي السوائل التي تكون درجة وميضها تساوي أو أكثر من 100 فهرنهايت (22,8 درجة مئوية) ولكن أقل من 140 فهرنهايت (60 درجة مئوية

الدرجة الثالثة Class III

تشمل هذه الدرجة من التقسيم السوائل التي تبلغ درجة وميضها أكثر من 140 فهرنهايت (60 درجة مئوية) والتي بدورها يتم تقسيمها إلي

الدرجة الثالثة - أ Class III (A)

هي السوائل التي يكون درجة وميضها تساوي أو أكثر من 140 فهرنهايت (60 درجة مئوية) ولكن أقل من 200 فهرنهايت (93,3 درجة مئوية

الدرجة الثالثة - ب Class III (B)

هي السوائل التي تكون درجة وميضها تساوي أو أكثر من 200 فهرنهايت أى 93,3 درجة مئوية

جدول يوضح ملخص السوائل القابلة للاشتعال وتقسيمها

NFPA Liquid Classification		
Combustible Liquids	Class II	Flash Point ≥100°F and <140°F.
	Class IIIA	Flash Point ≥140°F and <200°F.
	Class IIIB	Flash Point ≥200°F.

مهندس : محمد عبد الحليم امام

بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات

eng.7alim@gmail.com

+2 0100 7 95 95 00



الحاويات والخزانات المتنقلة للسوائل

يتم استخدام الحاويات والخزانات المتنقلة المعتمدة فقط من الجهات المعنية سواء كانت من المعدن أو البلاستيك (NFPA) ، (DOT)

ضرورة أن تكون هذه الحاويات أو الخزانات المتنقلة مزودة بوسائل تهوية في حالات الطوارئ بحيث تستطيع وسائل التهوية تقليل الضغط داخل الحاوية إلي 10 رطل / بوصة2 مطلق أو 30% من الضغط المطلوب لانفجار الحاوية

كذلك ضرورة توفير وسيلة تهوية في الخزانات المتنقلة تستطيع تنفيس ما لا يقل عن 6000 قدم مكعب من الهواء عند ضغط 14.7 رطل / بوصة2 مطلق درجة حرارة 60 فهرنهايت

وتكون مصممة بحيث تبدأ في العمل عند ضغط لا يقل عن 5 رطل / بوصة2 مطلق

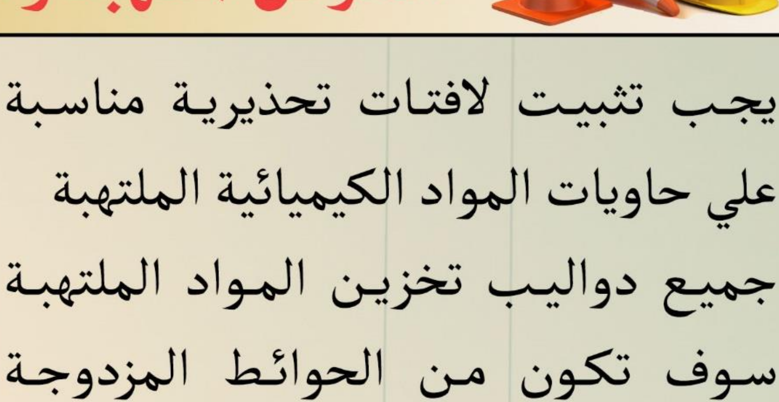
دولاب تخزين المواد الملتهبة Safety Cabinet

غير مسموح بتخزين أكثر من 60 جالونا من المواد المصنفة Class II أو Class I في كل حاوية و120 جالون من المواد المصنفة Class III



اعداد وتصميم
مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات
eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00





يجب تثبيت لافتات تحذيرية مناسبة علي حاويات المواد الكيميائية الملتهبة جميع دواليب تخزين المواد الملتهبة سوف تكون من الحوائط المزدوجة ومنها فراغ 1,5 بوصة ويغلق الباب الخاص بها أوتوماتيكيا في حالات الحريق Self-Closing Fire Doors

الحاويات المأمونة Safety Cans

السعة القصوى لها هى 5 جالون أمريكى وهى مزودة بنظام إغلاق بواسطة زنبرك بحيث يغلق فتحتها فى حالة سقوطها ، كذلك مزودة من الداخل بنظام مانع لإنتشار اللهب

عند تعبئة وتفريغ المواد القابلة للإشتعال والمواد الملتهبة

ضرورة توصيل الحاويات بالأرض قبل إجراء أية عمليات تفريغ أو تعبئة لهذه المنتجات



التخزين داخل غرف

بالنسبة للكميات المسموح بتخزينها فى داخل الغرف تكون كالأتى

Fire Protection (1) Provided	Fire Resistance	Maximum Size	Total Allowable Quantities – Gal./Ss. Ft/Floor Area
Yes	2 hours	500 Sq. Ft.	10
No	2 hours	500 Sq. Ft.	4*
Yes	1 hour	150 Sq. Ft.	5*
No	1 hour	150 Sq. Ft.	2

يجب أن تكون الغرفة محكمة وتكون بها حواف لا تقل عن 10سم لمنع تسرب السائل منها فى حالة حدوث إنسكاب

تكون جميع التوصيلات الكهربائية داخل هذه الغرفة من النوع الذى يناسب المناطق المصنفة

يجب تهوية الغرفة بمعدل لا يقل عن تغيير جميع هواء الغرفة 6 مرات بالساعة

يجب الإحتفاظ بممرات لا يقل عرضها عن 3 قدم

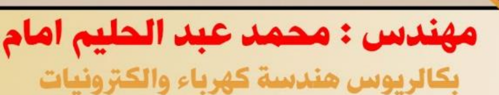
العبوات التى تبلغ 30 جالون أو أكثر غير مسموح برصها فوق بعضها

انتهى

الحمد لله

اعداد وتصميم


eng.7alim@gmail.com
+2 0100 7 95 95 00


مهندس : محمد عبد الحليم امام
بكالريوس هندسة كهرباء والكترونيات